

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

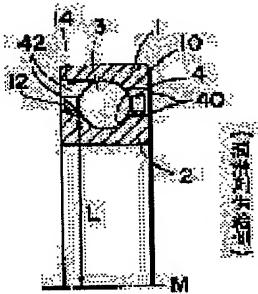
(11)Publication number : 11-201173  
(43)Date of publication of application : 27.07.1999

(51)Int.Cl. F16C 33/58  
F16C 33/66

(21)Application number : 10-005919 (71)Applicant : NIPPON SEIKO KK  
(22)Date of filing : 14.01.1998 (72)Inventor : KAI KENGO

**(54) ROLLING BEARING FOR HIGH SPEED ROTATION****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate a fear of precision change and sticking occurring.  
**SOLUTION:** This bearing comprises inner and outer rings 2 and 1; and a ball 3 making rolling contact with the raceway ring. Rolling friction between the raceway ring and the rolling body is lubricated by feeding oil a gap between the inner and outer rings and discharge of the oil. A taper having diameter gradually increasing toward the oil discharge end face side is formed on the shoulder part 12 of the inner ring on the side, where oil is discharged.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-201173

(43)公開日 平成11年(1999)7月27日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

F 16 C 33/58  
33/66

識別記号

F I

F 16 C 33/58  
33/66

Z

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全4頁)

(21)出願番号

特願平10-5919

(22)出願日

平成10年(1998)1月14日

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)発明者 甲斐 研吾

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

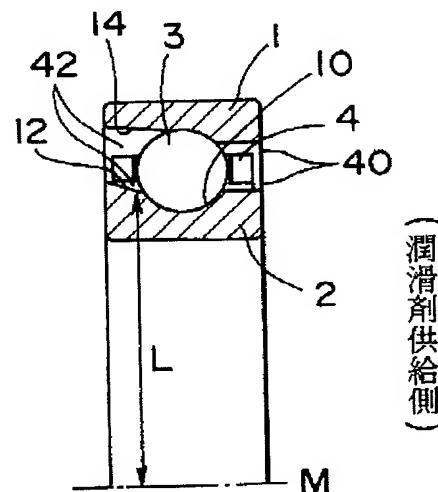
(74)代理人 弁理士 稲葉 良幸 (外2名)

(54)【発明の名称】 高速回転用転がり軸受

(57)【要約】

【目的】 精度変化や焼き付きのおそれがない高速回転用転がり軸受を提供する。

【解決手段】 この軸受は、内輪2と外輪1と、この軌道輪に対して転がり接触するボール3とを備えている。この軌道輪と転動体との間の転がり摩擦は、オイルを内輪と外輪との間から供給し、かつ、それを排出することによって潤滑される。オイルが排出される側の内輪の肩部12には、オイル排出端面側に向かってその径が大きくなるテーパが形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外輪の軌道輪と内輪の軌道輪との間に複数の転動体を介装した転がり軸受において、前記軌道輪間に潤滑剤を外部より供給すると共に、供給された潤滑剤を順次排出することによって潤滑するように構成されているとともに、前記軌道輪の潤滑剤排出側にこの潤滑剤の流れを付勢する手段が設けられていることを特徴とする高速回転用転がり軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】この発明は転がり軸受に係わり、特に、工作機械の主軸等、高速で回転する軸を支承するのに適した転がり軸受に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来からこの種の転がり軸受の一つとして、図1に示すようなアンギュラ玉軸受がある。この軸受は、軌道輪である内輪2と外輪1との間に転動体3が介装され、保持器4によってこの転動体が内外輪との間に転動自在保持されている構成を備えている。

【0003】軌道輪と転動体との転がり接触面における摩擦は、オイルやグリースによって潤滑される。潤滑グリースを利用した転がり軸受には、軸受内にあらかじめグリースを封入したものや更には密封板で軸受外部とを遮断したものがあり、一方、図1に示すように、潤滑剤（油）が軸受の一方の端面、通常、アンギュラ玉軸受の場合背面側、から供給され、軸受の他の一方の端面から排出される給油方式の装置に用いられる転がり軸受が存在する。この転がり軸受は、工作機械の主軸等高速で回転する軸を支承することに利用されている。

【0004】ところで、工作機械の主軸、電子計算機用磁気ドラム、歯科用スピンドル、内面研削用高周波スピンドル、また、ジェットエンジン用軸受等では、概ね毎分1万回転以上の高速回転が要求されている。

【0005】このような高速回転用の転がり軸受には、潤滑を良好に達成、維持するために、潤滑剤を外部から軸受内に供給するタイプの潤滑方式のものが採用されている。特に、近年、オイルジェット、オイルミスト、オイルエア等によって、軸受の外部から軸受の内部に潤滑剤を強制的に供給し、軸受内を潤滑する方式が実現されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】既述の高速回転用の転がり軸受では、潤滑剤が軸受内に滞留すると、潤滑剤を攪拌するときの攪拌抵抗により軸受が発熱し、軸受を構成する軌道輪や転動体が熱膨張して軸受の精度変化やひいては焼き付きの可能性が高くなるといった問題があつた。

【0007】この問題を解消するために、軸受が高速に回転するほどいち早く軸受の外部に潤滑剤を排出するこ

10

配慮が十分にはなされていなかった。

【0008】そこで、この発明は、高速回転下で潤滑剤を外部から軸受内に供給する潤滑方式が使用されても、潤滑剤の攪拌抵抗による発熱により精度変化や焼き付きのおそれがない転がり軸受を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、本発明は、外輪の軌道輪と内輪の軌道輪との間に複数に転動体を介装した転がり軸受において、前記軌道輪間に潤滑剤を外部より供給すると共に、供給された潤滑剤を順次排出することによって潤滑するように構成されているとともに、前記軌道輪の潤滑剤排出側にこの潤滑剤の流れを付勢する手段が設けられていることを特徴とするものである。

20

【0010】したがって、本発明によれば、潤滑用のオイル自体や、オイルを含むエア等の流れが軸受の潤滑剤排出端面側に向かって形成、あるいは促進されるので、軸受が高速回転下で使用されても、潤滑剤がいち早く軸受の外部に排出されるようになり、その結果、潤滑剤の攪拌抵抗による発熱により精度変化や焼き付きのおそれがない高速回転用転がり軸受を提供することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の一つの実施の形態では、既述の手段が、軌道輪である内輪および外輪の少なくとも一つの、軸受内潤滑剤の流れに臨む領域を軌道輪が回転する際に周速度を増す形状にした、ものから構成されている。好適には、この回転周速度は、転がり軸受の潤滑剤排出側端面に向かうにしたがって増大されるものである。

30

【0012】この手段が実現される既述の領域は、転動体が転動する軌道溝に隣接、あるいはこれに連続する、内輪又は外輪のうちの軌道輪の肩部である。

40

【0013】潤滑剤の排出する流れを促進する手段の一例は、内輪の軌道溝肩部を潤滑剤の排出側内輪端面に向かうにしたがって、その径が大きくなる形状に構成することである。また、他の例は、外輪の内周面直径が潤滑剤排出側外輪端面に向かうにしたがって、その径が大きくなる形状となったカウンタボア軸受である。本発明の軸受は、アンギュラ玉軸受、深みぞ玉軸受、ころ軸受のいずれであっても良い。

【0014】既述の肩部の形状は、テーパ状や潤滑剤の流れに沿った曲線形状等、望む特性を持つものであれば特に限定されない。好ましくは、曲線形状であれば排出の流れが滑らかで好ましい。

【0015】

【実施例】次に本発明の実施例を添付図面に従って説明する。図2は、本願発明が適用されたアンギュラ玉軸受の一部断面図を示す。なお、以降の図の説明において、図1と同じ部分には同一の符号を付しその説明を省略す

50

る。

【0016】図2において、潤滑剤であるオイルエア等は、図1の矢印に示すものと同じ様に、外輪1と内輪2との間に潤滑剤供給側（図示右側）から順次供給され、そして潤滑剤排出側（図示左側）から順次排出される。

【0017】内輪の軌道溝10に連続し、かつこれに隣接する肩部12は、潤滑剤排出側内輪端面に向かって、中心線Mから内輪外周までのその径（L）を順次一定比率（比率は所定）で増して行くテーパ状を備えて形成されている。なお、肩部12の潤滑剤排出側の最先端は、面取りされている。なお、この比率は、潤滑条件によって適宜決めてても良い。

【0018】この転がり軸受の内輪2が回転すると、肩部12の径が大きい領域ほど回転の際の周速度が一定比率で大きくなつて大きな遠心力を発生させる。この遠心力は、潤滑剤排出端面側に向かう程大きくなる。すなわち、肩部12とそれ以外の内輪との間での回転の際に周速度差が発生する。

【0019】潤滑剤供給側の外輪1および内輪2と保持器4との間には、潤滑剤である、オイル、オイルジェット、オイルミスト、オイルエアを供給するための隙間40が形成されている。一方、オイル排出側には、これを排出するための同様な隙間42が形成されている。すなわち、外輪1と内輪2との間に供給されるオイルは、この隙間40を通って、ボール3に供給される。一方、隙間42を通って余分なオイルが内外輪と転動体の回転に伴つて軸受外部に排出される。

【0020】肩部12自体は、転動体から離れて潤滑剤の流れに臨んで露出していることから、肩部近傍の潤滑剤や空気の流れの速度を潤滑剤排出側内輪端面に向けて順次大きくさせ、換言すればこれを付勢あるいは促進して、空気や潤滑剤を軸受の外部（排出側）に向けて流すような、いわば一種のポンプ作用が実現される。

【0021】この結果、潤滑剤や空気が軸受の排出側（図示左側）から良好に排出され、また、過剰な潤滑剤や不要になった潤滑剤も効率よく排出されるために、高速回転下でも軸受の潤滑剤の攪拌抵抗による発熱を防止する。

【0022】したがつて、軸受の回転性能が向上されるとともに、工作機械等の軸受周辺機器や装置へ軸受の過度の発熱による熱ひずみが影響することを防止できる。軸受がより高速回転下で使用されるほど、肩部12の回転周速度が増大するために、潤滑剤や空気、ミスト等の排出速度が増して、軸受の冷却性能を回転速度が増すことに併せて向上させることになり更に有利である。

【0023】図2に示すアンギュラ玉軸受は、外輪1の幅が潤滑剤排出側に向かってより取り除かれる傾向となったカウンタボア外輪14を備えている。このカウンタボア外輪14は、潤滑剤排出側外輪端面に向かって、中心線Mから外輪内周面までの内径が増大する傾向となつ

ているために、カウンタボア外輪の潤滑剤に臨む内面側の周速が潤滑剤排出側に向かうほど大きくなる。したがつて、カウンタボア外輪14は内輪の肩部12と相まって、潤滑剤等を排出される速度を上げる。

【0024】図3以降は、本願発明が適用される転がり軸受の他の例を示すものである。図3は、深溝玉軸である。図4は、ころ軸受である。いずれも図2と同じ形状の肩部12が形成されている。

【0025】図5は、肩部12の形状をテーパ状にすることに代えて、空気流等に沿つた曲線状（途中に変曲点を持った流線型）にしたものである。この形状にすることにより、潤滑剤等の流体に与える抵抗が少なくなつて、潤滑剤を軸受外に排出する際の排油能力が向上する。

【0026】図1から図5までが、軸受内にオイルエア等によって外部から潤滑剤を供給することを示しているのに対して、図6は、内輪2側の内壁から内外輪の間のオイル供給路まで潤滑剤供給用のアンダーレース60を設け、このアンダーレースを介してオイルを供給する形態を示すものである。この形態の転がり軸受も図2から図5の軸受と同様な効果を達成する。

【0027】なお、肩部12に付与される形状は、既述のテーパや曲線のものに代えて、2段テーパあるいは肩部の一部がテーパや曲線になっているものであつても良い。

### 【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、精度変化や焼き付きのおそれがない高速回転用転がり軸受を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来のアンギュラ玉軸の外周方向に直交する方向の断面図である。

【図2】本発明が適用されたアンギュラ玉軸受の断面図である。

【図3】本発明が適用された深みぞ玉軸受の断面図である。

【図4】本発明が適用されたころ軸受の断面図である。

【図5】肩部に曲線面が形成された深みぞ玉軸受の断面図である。

【図6】給油機構としてアンダーレースが形成された深みぞ玉軸受の断面図である。

#### 【符号の説明】

1 外輪

2 内輪

3 転動体

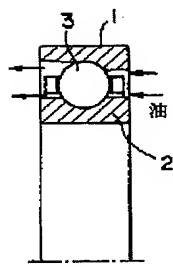
4 保持器

10 軌道溝

12 肩部

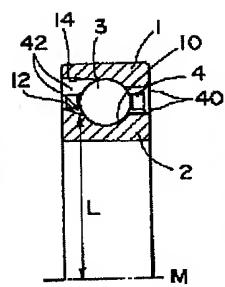
60 アンダーレース

【図1】

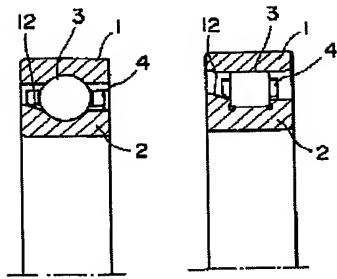


(潤滑剤供給側)

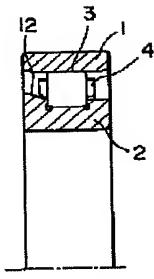
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

